



Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia

**FEUP**

**FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

LOCAL DE ESTÁGIO: INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e  
Gestão Industrial

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

LICENCIATURA EM GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL

**Estudo de Viabilidade Económica de uma Unidade  
de Reciclagem de Veículos em Fim de Vida**

Carlos Filipe Moura Martins

### **Orientadores**

Prof.º Jorge Freire de Sousa  
Eng.º João Paulo Pereira/Eng.º António Rocha

Novembro de 2001

621(047.3) DEMEGI  
GEI513 2001/MARc



Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia

**FEUP**

**FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

LOCAL DE ESTÁGIO: INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e  
Gestão Industrial

# **RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

LICENCIATURA EM GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL

**Estudo de Viabilidade Económica de uma Unidade  
de Reciclagem de Veículos em Fim de Vida**

Carlos Filipe Moura Martins

## **Orientadores**

Prof.º Jorge Freire de Sousa  
Eng.º João Paulo Pereira/Eng.º António Rocha

Novembro de 2001

Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia  
Biblioteca Y

Nº \_\_\_\_\_

CDU \_\_\_\_\_

Data 28/04/2009

## Surgimento



# Sumário

O objectivo deste estudo foi avaliar a viabilidade económica de uma Unidade de reciclagem de Veículos em Fim de Vida (VfV), que funcione segundo os mais recentes métodos de gestão e padrões ambientais.

Uma Unidade deste tipo consiste, muito basicamente, numa estrutura preparada para captar e receber veículos considerados em fim de vida (veículos de elevada idade e/ou uso e veículos com consideráveis danos resultantes de sinistro). O seu desmantelamento segue uma rotina bem definida, em que a prioridade é dada à reutilização (desde que minimamente compensadora a nível económico), em seguida são privilegiadas a reciclagem e o aproveitamento energético, respectivamente. O recurso final será sempre o aterro. A Unidade em estudo não terá um cariz meramente industrial, mas terá igualmente uma vertente comercial, através da compra de veículos para desmantelamento. O negócio de venda de peças usadas deverá ter um forte peso, no funcionamento da Unidade, seguido das vendas de material para reciclagem.

A metodologia usada para atingir as conclusões pretendidas, baseou-se inicialmente no estudo alargado da situação nacional e internacional, nesta área, consulta de relatórios e legislação já desenvolvidos e pesquisas diversas na InterNet. Numa segunda fase, com a consciência da informação adicional que seria necessária, encetaram-se contactos com as principais marcas de automóveis, com diversas instituições mais ou menos ligadas ao sector automóvel e com empresas a operarem na área ambiental ou na própria venda de peças usadas. Ainda durante estas duas fases, deu-se início à elaboração do estudo em si, conscientemente limitados pelos dados disponíveis, pelo que se enveredou pela tomada de um conjunto de pressupostos fundamentados, sempre que assim se exigia. A estrutura seguida é a típica de um estudo de viabilidade económica.

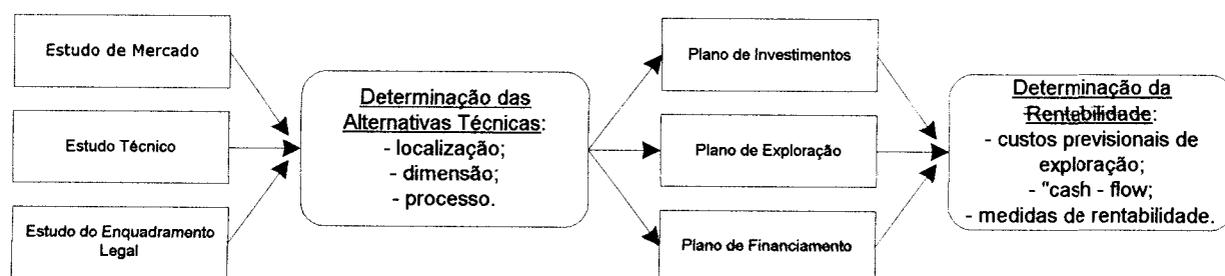


Fig. 1: Diagrama de um Estudo de Rentabilidade.

Apesar de ainda não existirem resultados e conclusões finais, as indicações já disponíveis apontam para que a venda de peças usadas seja, de facto, a fonte de proveitos mais significativa e que, pelo menos, a curto prazo o funcionamento da Unidade tenha de ser participado pelo Estado e/ou construtores de automóveis.

# Índice

# 1 - Introdução

O objectivo do estágio realizado era desenvolver um estudo de viabilidade económica de uma Unidade, dedicada à reciclagem de Veículos em Fim de Vida (VFV). Este objectivo vem, no contexto actual, de encontro à Directiva Comunitária 53/2000/CE e aos cuidados crescentes que existem com o meio ambiente e, em particular, com os danos provocados neste, pelo automóvel.

Entende-se por Veículo em Fim de Vida, veículos com elevada idade e/ou uso, bem como veículos com consideráveis danos resultantes de sinistro, que naturalmente deverão ser desmantelados, segundo padrões rigorosos de segurança e qualidade ambiental.

A directiva referida estabelece, genericamente, prazos e limites mínimos para a reutilização e valorização dos VFV (até 31 de Dezembro de 2006, a reutilização e valorização de todos os VFV deve ser aumentada para um mínimo de 85% em massa, em média, por veículo e por ano. Até 1 de Janeiro de 2015, esse valor deverá subir para 95%). Outros prazos, limites e obrigações são estabelecidos nesta directiva, mas que não são aqui referidos, por serem mais específicos e por virem referidos mais adiante, em parte mais apropriada.

Uma Unidade do tipo da que está aqui em estudo, em termos globais, estará apta a receber e a processar os veículos em fim de vida, segundo uma rotina bem definida, materializada por equipamentos evoluídos, manipulados por pessoal especializado. Está prevista a existência de um sistema informático de controlo global e em tempo real de toda a Unidade, do tipo ERP - Enterprise Resource Planning. A rotina ou ciclo de funcionamento da Unidade, começará pela recepção do veículo, que será inspeccionado por um técnico altamente especializado e experimentado, para se fazer uma primeira avaliação das partes constituintes do veículo que terão maior interesse para reutilização. O passo seguinte é a chamada descontaminação, que consiste na extracção da totalidade de todos os fluidos do veículo, da bateria e rodas. Todos os sistemas de segurança do tipo "air-bag's" e pré-tensores de cintos, têm de ser desactivados, antes da fase de descontaminação, por razões de segurança, através do despoletamento provocado destes dispositivos, usando mecanismos existentes, para esse efeito. Dado que à partida, o processo de desmantelamento não prosseguirá de imediato, por razões de programação da Unidade (falta de capacidade ou falta de interesse comercial imediato, nas peças), os veículos após a fase de descontaminação são armazenados, de forma organizada, em zona fechada.

O processo de desmantelamento em si, quando se iniciar, poderá enveredar, por duas vias distintas: uma designada por "linha lenta", onde o processo de desmontagem do veículo é mais profundo, tendo em vista um maior aproveitamento de peças para reciclagem; a outra via será, por contraposição, a designada "linha rápida", em que se faz um menor aproveitamento de peças para reciclagem. Todos os materiais passíveis de

reciclagem são separados, em compartimentos bem definidos, tal como é feito na fase de descontaminação, em que cada tipo de fluido é encaminhado para depósitos específicos.

Praticamente reduzido à sua carcaça, o VFV é encaminhado para a máquina fragmentadora, após passar por outra que o retalha em várias fracções. Na saída da fragmentadora, é feita uma separação entre metais ferrosos, não-ferrosos e ASR (Auto Shredder Residue - "amalgama" de produtos fragmentados, de diversos materiais, que por norma são deslocados para aterro.).

A Unidade deverá ter uma estrutura comercial própria, que se encarregará da comercialização de peças usadas e de todos os restantes produtos.

Fruto das dificuldades havidas na obtenção de um conjunto alargado de dados e informações importantes para diversas fases do estudo, o caminho seguido, quando necessário, foi o de recorrer a pressupostos, para a constituição de raciocínios que permitam suprir, de alguma forma essas dificuldades.

A estrutura seguida foi a típica de um estudo de viabilidade económica, tal como a representada sinteticamente, de seguida:

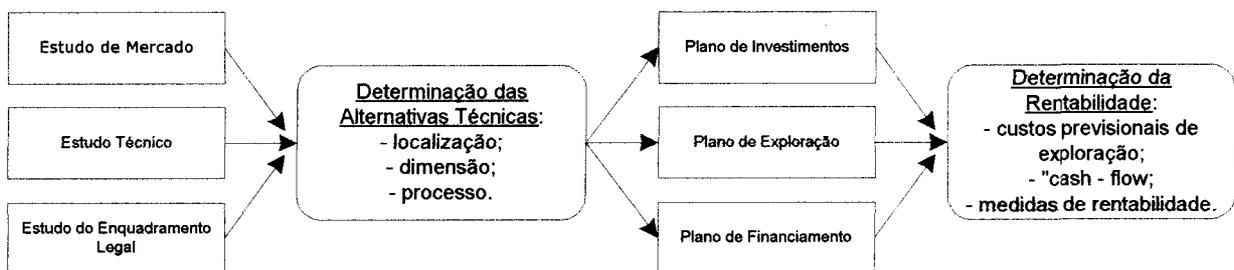


Fig. 1: Diagrama de um Estudo de Rentabilidade.

## 2 – Estudo de Mercado

### 2.1 - Informação Quantitativa

A abordagem quantitativa viu-se bastante dificultada pela grande carência de dados e pela dificuldade de obter aqueles que existem.

A carência de dados deve-se, principalmente, às próprias características deste mercado. É um mercado que não se pode chamar novo, mas que funciona de uma forma que tem muito pouco a ver com aquela que corresponderá à forma de trabalhar da Unidade, em particular, e do mercado no futuro. A grande maioria das empresas que opera actualmente, não possui uma verdadeira atitude empresarial, nem na sua forma de trabalhar internamente nem na forma como se enquadra com o mercado. A desorganização é generalizada e, principalmente, não existe estratégia de médio ou longo prazo.

Desta forma, é natural que não exista uma associação representativa dos interesses comuns do sector, para além de ser muito improvável que esta situação mude a curto prazo, pela experiência dos contactos tidos, com alguns intervenientes desta área.

Dados úteis pretendidos de organismos não ligados directamente ao sector também foram difíceis de obter, apesar de contactos feitos pessoalmente.

A nível internacional e apesar de alguns países estarem já com sistemas de processamento de VFV bem estruturados e definidos, a inércia em fornecer informação, mesmo numa perspectiva de possível colaboração e troca de conhecimentos, é grande. Por outro lado, o acesso a quem tem de facto poder para desbloquear a informação é difícil e muito demorado. Das organizações de outros países representativas deste sector, as únicas informações que se conseguia obter, por norma, eram relatórios anuais de actividade, que continham muito pouca da informação realmente útil.

Perante este cenário, a via a seguir foi a de recorrer a pressupostos, baseados nalguns dados e conhecimentos que se disponha, depois do estudo prévio realizado sobre esta temática, através de bibliografia diversa, consultas na InterNet e alguns contactos com pessoas ligadas a esta área e à automóvel, em geral. Vária informação também usada era resultado de estudos já desenvolvidos pelo INEGI. Naturalmente, que todos os pressupostos usados são em cada caso explicados e justificados, com base em raciocínios fundamentados.

Seguidamente, apresenta-se um esquema da abordagem usada, no estudo de mercado.

**INCLUIR ESQUEMA ESTUDO MERCADO**

## 2.1.1 – Consumo Aparente do Mercado

### a) Introdução

O consumo aparente é entendido através da seguinte relação: 'produção+importação-exportação'. Este cálculo impõe um conjunto de considerações/pressupostos, que resultam da carência de dados que envolve este estudo.

A produção deverá ser constituída por tudo o que resulta do processamento de todos os veículos que atingem o seu fim de vida, excluindo uma margem de veículos que inevitavelmente são abandonados e não entram nas unidades de processamento.

Este pressuposto baseia-se na implementação, já a partir de 1 de Julho de 2002, da obrigatoriedade de os produtores ou importadores de veículos terem de recolher, a custo zero, os VFV (Veículos em Fim de Vida) das respectivas marcas que foram produzidos a partir dessa mesma data, para, no início de 2007, essa obrigatoriedade se estender aos veículos produzidos em qualquer altura. Esta imposição não se resume apenas à recolha desses veículos, mas também implica a responsabilização pelo encaminhamento devido de todos os resíduos resultantes do correcto processamento dos VFV. Também como sustentação deste pressuposto, pode-se referir o facto de, até Abril de 2002, os Estados-Membros da União Europeia terem de criar legislação própria tendo por base a directiva comunitária subordinada ao tema dos veículos em fim de vida (53/2000/CE), o que naturalmente vai impor maior rigor em todo este processo. Por outro lado, a crescente consciencialização da opinião pública para os problemas ambientais reforça, igualmente, este pressuposto.

Antes da primeira data mencionada (1 de Julho de 2002), a taxa de veículos abandonados será inevitavelmente superior e mesmo a partir daí continuará a existir, mas com valores mais baixos pois, mesmo com todos os incentivos e fiscalizações que possa haver, será, compreensivelmente, uma situação inevitável.

O cálculo do número de veículos em fim de vida, intrínseco ao cálculo da produção, foi feito usando a seguinte fórmula: ' $VFV_i = V_i - (S_i - S_{i-1})$ ', onde:

$VFV_i$ : n.º de veículos em fim de vida, no ano  $i$ ;

$V_i$ : n.º de veículos das classes M1<sup>1</sup> e N1<sup>2</sup> (as consideradas, no conteúdo da directiva comunitária) vendidos, no ano  $i$ ;

$S_i$ : n.º de veículos das classes M1 e N1 seguros, no ano  $i$ ;

$S_{i-1}$ : n.º de veículos das classes M1 e N1 seguros, no ano  $i-1$ .

<sup>1</sup> Veículos destinados ao transporte de passageiros com 8 lugares sentados no máximo, além do lugar do condutor.

<sup>2</sup> Veículos destinados ao transporte de mercadorias de massa máxima não superior a 3,5 toneladas.

Esta fórmula é considerada como sendo aquela que traduz, para o caso português, o número mais fiel de veículos em fim de vida, em cada ano.

Em Portugal, os números de veículos registados não traduzem de forma alguma valores reais. Isto acontece pelo facto de não existir um incentivo real para a declaração por parte do proprietário do abate de um veículo, apesar de obrigatória. Apenas o número de veículos seguros pode proporcionar uma estimativa mais aproximada da quantidade real de veículos que circulam, mas ainda assim temos de entrar em linha de conta com aqueles que circulam sem seguro que segundo fontes ligadas ao sector segurador, são cerca de 40.000 veículos, todos os anos. Poder-se-ia considerar ainda os veículos de colecção, por vezes, imobilizados por longos períodos de tempo. São casos frequentes de inexistência de seguro próprio, mas em que o proprietário pode transferir, provisoriamente, o seguro entre veículos diferentes. É um número praticamente impossível de estimar, para além de não ser significativo, no universo total de veículos. Nem o Clube Português de Automóveis Antigos tem o inventário completo, pois muitos veículos considerados clássicos e que ainda circulam não estão lá registados.

A justificação do uso do número de veículos seguros como fonte de estimativa do parque circulante de veículos em Portugal advém do facto de, numa situação de abate ou abandono de um veículo, ser uma despesa que, naturalmente, o proprietário deixará de ter, o que se reflectirá nos registos de veículos seguros. Não se justifica de forma alguma que alguém continue a pagar o prémio de seguro de um veículo que já não circula definitivamente.

Por esta via, a fórmula apresentada para o cálculo do número de VFV, por ano, pode muito facilmente ser explicada e entendida. Se se pensar que, se a variação do número de veículos seguros entre dois anos consecutivos apenas estivesse sujeita ao número de vendas no ano em consideração, o resultado da diferença em causa seria nulo. Só não o é, porque existe uma "perturbação", materializada no número dos veículos que são abatidos todos os anos.

## **b) Explicação dos Cálculos Realizados**

### **b1) Cálculo do N.º de Veículos em Fim de Vida**

A primeira preocupação centrou-se no estabelecimento de estimativas para o número de VFV anual. Considerou-se que cada um deles que é processado numa Unidade de Abate, é rigorosamente tratado, segundo as normas e legislações em vigor, ou em preparação, e, sobretudo, segundo a preocupação de, em primeiro lugar, reutilizar, depois reciclar, em seguida aproveitar energeticamente e só depois depositar em aterro, como último recurso.

Conseguiu-se reunir o número de vendas dos veículos das classes em causa (M1 e N1), desde o ano de 1992 até Junho de 2001, que foram utilizadas em previsões para os anos seguintes.

Sobretudo por causa de não se ter um horizonte temporal mais alargado e também, por se tratar de um mercado sujeito a grandes flutuações, devidas à conjuntura económica de cada ano (muitas vezes associadas a alterações de legislação fiscal), a qualidade das aproximações obtidas não permite extrapolações futuras para mais de dois, no máximo três, anos.

Relativamente ao número de veículos seguros, os dados reais que se conseguiram reunir correspondem ao período compreendido entre 1994 e 1999. Estes valores, contrariamente ao que se passa com os das vendas, apresentam um comportamento muito mais homogéneo, sem oscilações significativas. É um comportamento explicável, mesmo apesar destes valores também estarem dependentes dos das vendas. O que acontece é que as flutuações nas vendas de veículos têm pouco peso face ao parque de veículos que já circula (variações da ordem das dezenas de milhar, perante valores absolutos da ordem dos milhões), como tal o impacto não é perceptível de forma significativa.

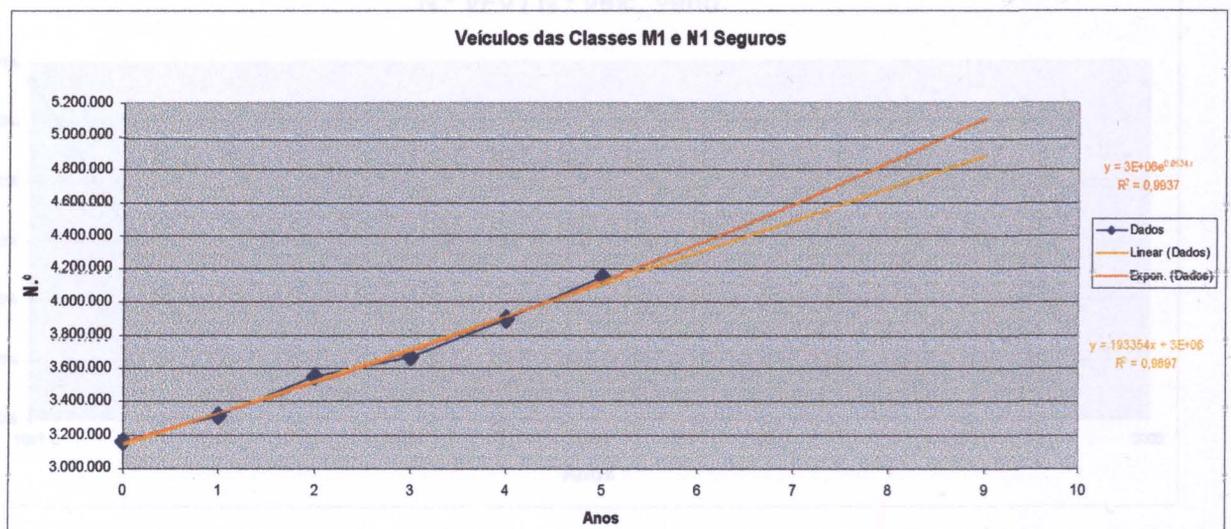


Fig. – Evolução do número de veículos seguros das classes M1 e N1, de 1994 a 1999 e aproximações linear e exponencial.

Tal como é observável no gráfico anterior, as aproximações obtidas têm coeficientes de determinação muito elevados. A opção entre as duas recaiu pela linear, pelo facto de empiricamente se julgar que a evolução do parâmetro aqui em causa será menos crescente, menos "optimista", do que uma evolução conduzida por uma equação exponencial, tal como se depreende da observação do comportamento da curva dos valores reais.

Por fim, calculou-se o número de Veículos em Fim de Vida (VFV), com base nos dois tipos de valores reais e previsionais abordados até agora, e usando a fórmula já conhecida :  $VFV_i = V_i - (S_i - S_{i-1})'$ .

Os valores relativos aos anos de 1997, 1998 e 1999 são os únicos obtidos de dados reais, enquanto os restantes foram obtidos com base em extrapolações.

Ano	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
N.º VFV	249.760	181.717	181.731	249.345	281.098	289.017	280.922

Tabela - Previsões do número de VFV, por ano. A carregado, os números obtidos a partir de valores reais.

O gráfico seguinte, sem aplicação específica no cálculo em explicação, neste sub-capítulo, não deixa de ser interessante de mostrar, pela ideia que fornece da relação 'N.º de VFV/N.º de Veículos Vendidos', por ano.

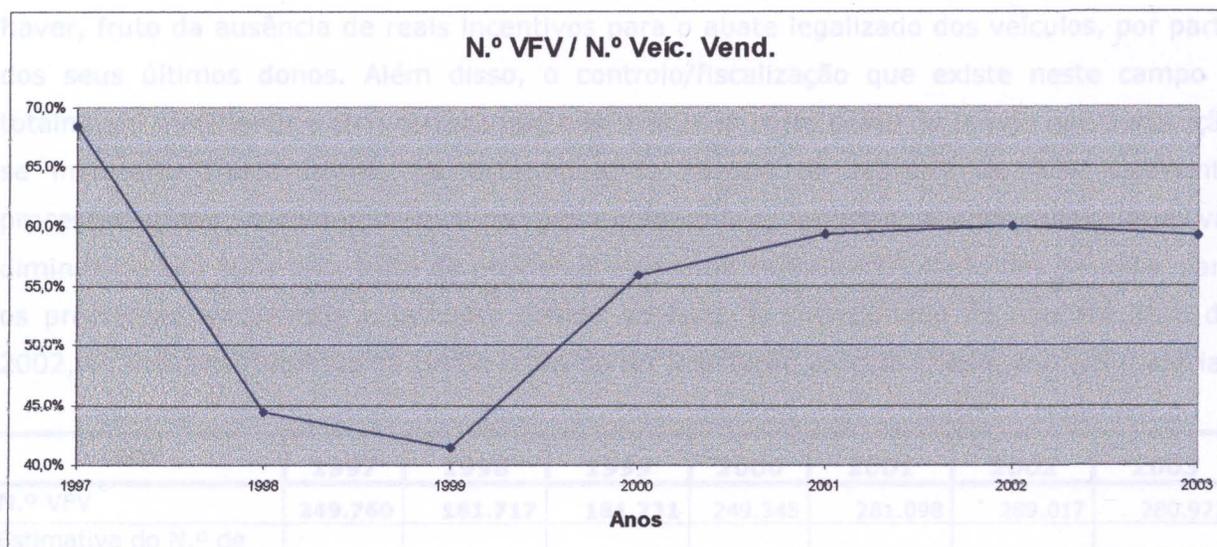


Fig. : Relação 'N.º de VFV/N.º de Veículos Vendidos', por ano.

## b1) Cálculo do N.º de Veículos em Fim de Vida Realmente Processados

### / Ano

É importante considerar que o número de veículos que anualmente atingem o seu fim de vida não coincide com o número daqueles que são realmente processados. Esta discrepância tem dois motivos:

- veículos importados unicamente destinados ao seu desmantelamento em Portugal;
- veículos abandonados.

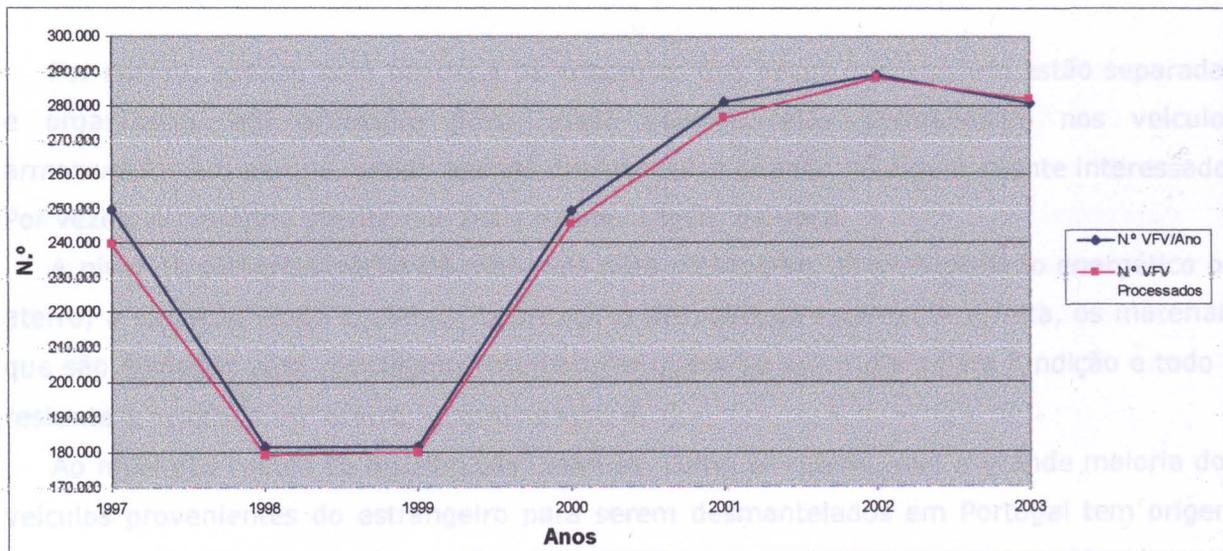
Segundo estimativa de um empresário do sector da venda de peças usadas, por ano, deverão entrar em Portugal cerca de 15.000 veículos apenas destinados ao desmantelamento.

São veículos provenientes principalmente de França, onde o mercado de venda de peças usadas está fortemente implantado e organizado. As empresas nacionais, através de contactos lá localizados ou através da selecção "in loco", trazem os veículos que têm maior procura no nosso mercado, pela experiência que têm.

Veículos em Fim de Vida abandonados sempre houve e num futuro próximo continuará a haver, fruto da ausência de reais incentivos para o abate legalizado dos veículos, por parte dos seus últimos donos. Além disso, o controlo/fiscalização que existe neste campo é totalmente ineficiente e com certeza que não será num curto prazo de tempo que a situação se inverterá. Desta forma, na estimativa do cálculo do número de VFV realmente processados/ano considerou-se uma percentagem de veículos abandonados, que vai diminuindo ano após ano, fruto da previsível crescente consciencialização das pessoas, para os problemas ambientais e também devido ao facto já mencionado de que até Abril de 2002, os Estados-Membros da União terão de ter legislação própria criada, sobre a matéria.

<b>Ano</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
N.º VFV	<b>249.760</b>	<b>181.717</b>	<b>181.731</b>	249.345	281.098	289.017	280.922
Estimativa do N.º de VFV Importados/Ano	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Percentagens Usadas de Abandonos de VFV	10%	9.5%	9%	7.5%	7%	5.5%	5%
N.º de VFV Realmente Processados/Ano	<b>239.784</b>	<b>179.454</b>	<b>180.375</b>	<b>245.644</b>	<b>276.421</b>	<b>288.121</b>	<b>281.876</b>

Tabela n.º : Resultados da estimativa de veículos realmente processados/ano.

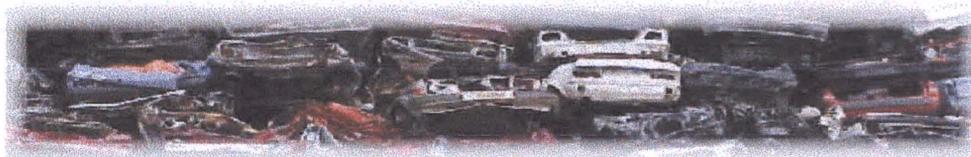


## 2.1.2 – Identificação e Caracterização do Padrão das Redes de Comercialização Existentes e Custos de Distribuição

As redes de comercialização existentes caracterizam-se por serem constituídas por diversos pontos de vendas, localizados nas mesmas áreas de desmantelamento dos veículos. Por norma, existe um balcão de atendimento dos clientes, ocupado por pessoal bem conhecedor da mecânica dos veículos mais procurados e perfeitamente habituados e habilitados a corresponderem a qualquer pedido mais específico em relação a uma peça.

Nunca existe uma força de vendas móvel, que se desloque por potenciais clientes de peças usadas. O cliente dirige-se a um posto de venda, através do conhecimento próprio que dele tenha ou então através de alguma recomendação.

A organização do sistema de comercialização é perfeitamente tradicional e muitas vezes "ad hoc". Sistemas informáticos de stocks bem ou mal estruturados são uma perfeita ilusão, pois, tal como já foi dito, a mentalidade destes empresários não é de forma alguma organizacional e o planeamento real não existe. Segundo alguns deles é impossível implementar um sistema informático de stocks ou algo mais abrangente e "eles próprios conseguem controlar tudo".



Por norma, apenas uma pequena percentagem das peças que vendem estão separadas e organizadas em armazém pois, quase sempre, elas permanecem nos veículos armazenados em parque, sendo apenas desmontadas quando há algum cliente interessado. Por vezes, é o próprio cliente que faz a desmontagem da peça.

A nível da comercialização de materiais para reciclagem, aproveitamento energético ou aterro, a situação ainda é menos favorável. A despoluição raramente é feita, os materiais que são enviados para reciclagem resumem-se quase só aos metais para fundição e todo o restante é colocado em aterro (quando assim é...).

Ao nível dos custos de distribuição, sabe-se, como se referiu, que a grande maioria dos veículos provenientes do estrangeiro para serem desmantelados em Portugal tem origem francesa. Um transporte em camião porta-carros, com essa origem e transportando nove veículos, orça em cerca de 2.000 €, custo este que também deverá ser o mensal (em média, as empresas portuguesas fazem um transporte/mês).

O custo de posse dos materiais, associado que está à sua armazenagem, irá depender, como tradicionalmente, da taxa de procura e do custo unitário de cada produto. Por este motivo é que apenas se retiram dos veículos em stock as peças de maior rotação e que não envolvam custos muito elevados de remoção.

A nível internacional, fundamentalmente nos Estados Unidos e em alguns casos europeus, o cenário é bem diferente. Existem empresas com bases de dados informáticas bem organizadas e acessíveis via InterNet. Nos casos em que o acesso às bases de dados não é directo, o cliente, através de um formulário enviado via e-mail, faz o seu pedido, obtendo resposta em tempo útil.

### Search Form

TIP: For 'open' general searches complete the Make & Model field with just your vehicle model to match all spares, alternatively complete any of the other fields to help narrow-down your search results. For more help on our search facility, [click here](#).

**Make & Model:**   
E.g.: Ford, Rover, Escort, Cavalier, Astra

**Part Name:**   
E.g.: Engine, Gearbox, Starter, Alternator

**Year:**   
Leave blank to search all years

**Body Style:**   
Select as required

**No. Doors:**   
\*Optional

Fig. - Exemplo de um formulário de pesquisa, em tempo real, de peças usadas, na InterNet ([www.wcsauto.com/used/search.shtml](http://www.wcsauto.com/used/search.shtml)).

A nível nacional a duração das garantias, dadas às peças, varia entre os três e os seis meses, havendo alguns casos em que não é dada qualquer garantia. Os processos usados pelos vendedores para estabelecerem as condições de garantia de cada peça são apenas visuais, excepto no caso dos motores, em que é medida a taxa de compressão. No estrangeiro também se fazem análises aos óleos dos motores, podendo ser acordados com os clientes prolongamentos da garantia em associação com seguradoras (França) e ainda existem empresas que têm cartões de cliente, destinados a obter descontos na compra de peças (Reino Unido).

### 2.1.3 – Painel de Localização Geográfica dos Principais Produtores

## 2.2 - Informação Qualitativa

### 2.2.1 - Especificação e Diferenciação do Produto

#### 2.2.1.1 - Definição Técnica do Produto

No caso em apreço, temos de considerar vários produtos, como resultado do funcionamento da Unidade. Estamos perante uma situação particular, em que a uma e a uma só entrada (matéria-prima) correspondem várias saídas (produtos), sob formas e características diversas. É uma particularidade facilmente compreensível, pois a única entrada corresponde aos veículos do tipo já definido que, após serem processados, dão origem aos seus componentes separados, que detalharemos em seguida.

O produto principal, na medida em que será aquele que normalmente corresponde à maior fonte de rendimentos, serão as peças que se julgam aptas a serem reutilizadas, em veículos iguais, ainda em circulação. Algumas dessas peças/componentes serão as seguintes:

- Motores;
- Caixas de velocidades;
- Alternadores;
- Radiadores;
- Elementos da carroçaria (portas, capot, vidros, borrachas, etc.);
- Faróis e farolins;
- Motores eléctricos diversos (vidros, tecto de abrir, etc.);
- Jantes;
- Estofos;
- etc..

É de considerar que, por exemplo, os motores dêem origem a várias outras peças individuais, situação essa que obviamente impede a sua comercialização como um todo. Os motores, normalmente, são retirados inteiros dos veículos, sendo armazenados com algum óleo para motivos de conservação, sendo depois gradualmente desmontados para se ter acesso aos componentes individuais, que vão sendo procurados pelo mercado. Uma lista completa das peças a retirar dos veículos, caso se justifique fazê-lo, é apresentada na tabela (EXCEL).

Todas as restantes partes dos veículos, em que o mercado ou as suas condições de funcionamento não justifiquem o seu aproveitamento directo, serão alvo de um tratamento de reciclagem dos materiais constituintes, aproveitadas energeticamente ou então deslocadas para aterro.

O último produto que se pode referir é aquele que será depositado em aterro, sendo uma situação de último recurso, pelo facto de quase sempre implicar o pagamento de taxas (muitas vezes consideráveis), por tonelada depositada, para além de ser uma solução rejeitável ambientalmente. Surge, contudo, uma nova aplicação que, apesar de usada nos aterros, é uma fonte de proveitos ou pelo menos reduz os custos em que se incorre, que consiste em usar o ASR (Auto Shredder Residue<sup>3</sup>) como camada intermédia, servindo de película separadora e de consolidação do mesmo.

### Valorizações Possíveis dos Produtos da Unidade

Este estudo justifica-se mesmo que a unidade em causa não se dedique também a desenvolver e a comercializar outros produtos gerados a partir dos que foram referidos anteriormente, pelo simples facto de que, se esse mercado for promissor ou até já atractivo, irá potenciar a procura daquilo que não são peças para reutilização. Em termos de produtos obtidos através de reciclagem, podemos referir o seguinte conjunto de valorizações possíveis:

1. Produtos Metálicos Ferrosos e Não Ferrosos Reciclados - podem ser todos reutilizados noutros produtos e até em produtos com as mesmas aplicações; servem também para a composição de ligas.

2. Produtos Plásticos podem ser reutilizados em novas aplicações desde que pertençam à classe dos termoplásticos, embora com o facto negativo de, por norma, não se poder utilizar um plástico reciclado numa aplicação de grau de exigência idêntico ao da aplicação anterior.

3. Produtos de Borracha, ou seja, pneus, vedantes e juntas - têm um cada vez maior número de destinos possíveis, quando anteriormente eram praticamente condenados à deposição em aterro ou numa qualquer lixeira.

Dentro destes produtos, os pneus são sem dúvida os de tratamento mais difícil se não levarmos em conta a recauchutagem. Podem, assim, originar três elementos principais: borracha, têxtil e metal. O processo funciona à base de fragmentação e trituração, em que

---

<sup>3</sup> Termo usado para a definição da "amalgama" de produtos fragmentados, de diversos materiais que resultam da entrada de um veículo, numa máquina fragmentadora. São materiais que pelas suas características não se consegue separar uns dos outros (tal como se consegue, por exemplo, a separação dos metais ferrosos, via magnetismo) e que por norma são depositados em aterro.

a borracha obtida é utilizada, por exemplo, para a mistura com asfalto ou betão para aplicação nas estradas.

Outros produtos sucedâneos dos materiais em borracha são os seguintes:

- Pavimentos para práticas desportivas;
  - Utensílios desportivos (bolas, por exemplo);
  - Solas de calçado;
  - Brinquedos;
  - Tapetes;
  - Mangueiras;
  - Fitas adesivas;
  - Anéis de vedação de esgotos;
  - Impermeabilizações;
  - Lombas artificiais;
  - Pára - choques;
  - Palas;
  - Calços de travões;
- etc..

4. Materiais em vidro - provêm das janelas, havendo dois tipos fundamentais: vidros laminados e vidros temperados.

Os do primeiro tipo (presentes quase sempre no pára-brisas, apesar de irem surgindo alguns veículos com este tipo de vidro nas portas e na traseira) caracterizam-se por terem entre duas camadas de vidro uma película plástica (PVB – *polivinil butiral*), com o objectivo de evitar o desmembramento do pára-brisas, no caso de se partir. Devido a esta característica construtiva, este tipo de vidros ainda não tem um processo bem definido de reciclagem, falando-se contudo do uso de autoclaves (extracção da película plástica, por diferença de temperatura de fusão, em relação ao vidro e sucção simultânea). Desta forma, o destino actual mais comum deste tipo de vidros é a deposição em aterro.

Os vidros temperados podem ser fundidos para a obtenção de todo um conjunto de objectos no mesmo material, como por exemplo os seguintes:

- Embalagens alimentares e não-alimentares;
  - Vidros para a construção civil;
  - Fibra de vidro;
- Etc..

5. Fluidos - com maior ou menor dificuldade, todos eles podem ser aproveitados para o mesmo tipo de aplicação ou para outras distintas das originais. Sem dúvida que os óleos lubrificantes são aqueles que são alvo de maiores atenções, pelo facto de serem o resíduo deste tipo com maior incidência, devido a serem frequentemente renovados, nos veículos. Tal situação não quer significar que os outros fluidos não tenham um qualquer destino, como seguidamente se demonstrará.

Desta forma, os óleos lubrificantes podem ser alvo de um dos seguintes tratamentos:

- Limpeza;
- Queima em Fornos Industriais;
- Regeneração;
- Gaseificação.

A limpeza de óleos usados consiste na remoção de sólidos e de água, com o objectivo de serem utilizados para o fim original ou como lubrificantes de baixa qualidade (para fins pouco exigentes). Os processos de limpeza envolvem a centrifugação e a filtração, nos processos mais simples, mas também podem incluir o aquecimento, a desidratação sob vácuo e a adição de aditivos, em processos mais evoluídos.

A queima de óleos usados, sem se verificarem determinados níveis de qualidade destes, pode causar problemas, não só em termos de impacto ambiental como também ao nível da degradação dos equipamentos utilizados. Assim, muitas vezes os óleos usados são sujeitos a um tratamento prévio antes de se proceder à sua queima. A queima que é efectuada com óleos usados sem tratamento, designa-se por queima directa.

As iniciativas que se podem tomar para reduzir o impacto ambiental da queima de óleos usados são as seguintes:

- pré-tratamento para respeitar algumas especificações;
- diluição do óleo usado com combustíveis virgens;
- instalação de mecanismos de controlo de gases.

A regeneração envolve a remoção de contaminantes, produtos de oxidação e aditivos, produzindo-se, assim, um lubrificante de base, que poderá ser melhorado *a posteriori* através do uso de aditivos diversos.

Na gaseificação, os hidrocarbonetos existentes nos óleos são transformados em gás de síntese ( $H_2$  e  $CO$ ), gás esse de elevado valor calorífico.

O fluido de refrigeração do motor e o fluido do limpa pára-brisas podem geralmente ser destilados para se fazer a separação entre a água e o elemento anti-congelante ou o detergente, respectivamente. Desta forma, é feita a reutilização destes produtos.

6. Materiais Têxteis - têm normalmente como destino o aterro, misturados no chamado ASR. Contudo, dever-se-á caminhar para uma situação de aproveitamento, nem que seja apenas para a produção de farrapos, que frequentemente se vêem nas oficinas mecânicas.

É de considerar ainda como destino possível o aproveitamento energético que se poderá obter de tudo aquilo que não constituiu peças para reutilização ou material para reciclagem. Naturalmente que serão materiais combustíveis, como por exemplo borrachas, têxteis e plásticos, tendo que se considerar, inevitavelmente, exigências de nível ambiental para regular este processo convenientemente.

Para estes produtos, pode-se estimar a grandeza da dimensão da elasticidade-substituição, grandeza esta que traduz a capacidade ou propensão para serem substituíveis por outros existentes no mercado. Desta forma, será de considerar que existe uma grande elasticidade-substituição, neste caso, pois como facilmente se concordará há diversas possibilidades alternativas para matéria-prima, em relação a todos os exemplos de aproveitamento referidos, como é o caso do recurso às formas naturais das várias matérias referidas.

### 2.2.1.2 - Identificação de Sucedâneos dos Produtos

### 2.2.1.3 - Características de Acondicionamento

### 2.2.1.4 - Situação do Produto no Circuito Económico

Neste caso, estamos perante uma situação em que temos os três tipos de bens típicos do circuito económico: bens de capital, bens intermédios e bens de consumo final.

Os bens de capital, definidos como matérias-primas em bruto ou próximas dessa fase, em que haverá um extenso trabalho de valorização económica, são no caso em estudo alguns materiais e peças que serão reciclados, matérias que serão alvo de valorização energética ou que então serão deslocadas para aterro. Alguns materiais ou peças que serão

reciclados e que estão englobados nos bens de capital são os seguintes: metais ferrosos que serão fundidos, plásticos reprocessados, vidro fundido para aplicações diversas, etc..

Os bens intermédios considerados são aqueles que já foram alvo de processamento, mas que ainda não adquiriram a sua forma final; surgem, por exemplo, nos pneus enviados para recauchutagem, em que a sua forma e características fundamentais praticamente não são alteradas, ou então no caso de espumas (PUR – Poliuretano Reactivo) usadas nos assentos e que podem ser aproveitadas para aglomerado de isolamentos.

Nos bens de consumo final, aqueles que terão uma utilização directa, englobam-se as peças para reutilização.

### a) Procura Derivada

A nível dos bens de capital e dos bens de consumo intermédio, podemos considerar como factores influenciadores da procura derivada, as imposições legais de uso de elementos provenientes de automóveis, as variações do nível de preços de mercado de matérias-primas e materiais, bem como as tendências de mercado e opinião pública, no que concerne à preocupação para com os problemas ambientais.

## 2.2.1.5 - Idade do Produto no Mercado

As chamadas sucatas, que são do conhecimento comum, já há bastantes anos que comercializam peças que retiram de veículos acidentados ou de veículos considerados em fim de vida e que terão uma peça ou outra ainda em condições de ser reutilizada. Desta forma e apesar do desenvolvimento limitado comparado com o da Unidade em estudo, pode-se dizer que é um produto já com alguma idade no mercado.

A nível de todos os outros produtos que a unidade irá dispor, somente a reutilização de metais se faz desde longa data, enquanto todo o material restante é geralmente, deslocado para aterro ou abandonado.

Concluindo, quase se pode dizer que os produtos que esta Unidade irá oferecer são novos no mercado, não só pela efectiva novidade que a maior parte deles constitui, mas também pela grande inovação de gestão do produto que passará a ser feita.

## 2.2.2 - Condições de Comercialização

### 2.2.2.1 - Tipo de Mercado

Perante o panorama actual, estamos em presença de um oligopólio, na medida em que o mercado se caracteriza por ter poucos vendedores, configurando-se apenas dois verdadeiros agentes, um no norte do país e outro localizado a sul. Esta situação é um dos indícios da "juventude" deste mercado e do volume de investimento avultado que por norma acarretam estas unidades.

### 2.2.2.2 - Identificação da Concorrência

Tal como referido anteriormente, a concorrência, nos moldes do tipo de Unidade em estudo, resume-se a praticamente dois elementos, localizados em pontos distintos do território nacional, uma unidade nos arredores do Porto (Pedroso – Vila Nova de Gaia) e outra nos arredores de Lisboa (Carregado), tendo esta última uma dimensão superior à da sua congénere do Norte.

Em fase adiantada de início de implantação deverão estar mais duas Unidades, também no sul do país. A mais importante deverá ser a que resulta da associação da Siderurgia Nacional com o IPE - Instituto de Participações do Estado, Ecoresíduos (um dos dois sócios (o outro é a empresa francesa SCORI) da companhia que ficou responsável pela exploração do negócio da co-incineração de resíduos industriais perigosos nas cimenteiras portuguesas: SCORECO) e de um grupo de pequenos industriais de sucata. Em Arruda dos Vinhos fruto do dinamismo da Câmara Municipal, começa também a surgir um parque agregador de um conjunto de empresas de sucata e venda de peças usadas, que segundo previsto terá todas as condições de respeito ambiental e de fomento da actividade económica, através do uso repartido de todas as infraestruturas necessárias, que se estivessem, apenas, a encargo de uma entidade teriam custos muito elevados.

A outro nível, existe a concorrência protagonizada por pequenas empresas dedicadas, em exclusivo, à venda de peças usadas. Pelo facto de habitualmente estarem todas agregadas em áreas bem definidas e concentradas, pode ser uma desvantagem para quem quer entrar no mercado, pois existe já o hábito e o conhecimento por parte dos clientes, que é em determinada zona, que poderão com grande probabilidade encontrarem o que pretendem.

### 2.2.2.3 - Características da Comercialização nas Áreas de Mercado Visadas

Aquilo a que se assiste actualmente e desde há bastante tempo nesta área é a um conjunto alargado de empresas que se dedicam à venda de peças usadas, sem uma real garantia de qualidade, sendo o cliente a montar a peça e a verificar se ela funciona correctamente. Se não funcionar tem o direito de a devolver e de lhe retribuírem o valor pago. Estamos a falar das vulgares "sucatas". Assim, não se pode considerar que exista uma rede de comercialização, pois o funcionamento decorre de uma forma mais ou menos "ad hoc". Intermediários também não existem, pois os próprios vendedores são, por norma, os próprios desmanteladores. A comunicação é feita geralmente, pelo cliente, quase sempre por telefone ou por deslocação às instalações do desmantelador.

Contudo, nesta área das peças, vão surgindo empresas com um nível de organização bem superior (catalogação de peças mais organizada, atribuição de garantias reais, condições e organização de armazenagem superiores, etc.), seguindo o exemplo das unidades dos países europeus mais desenvolvidos, em que a organização é bem superior. Aqui, o negócio ainda é fechado a intermediários, pois o hábito de esconder o mais possível preços e peças realmente disponíveis mantém-se, apesar de se caminhar para a disponibilização de stocks existentes, na Internet.

A nível de materiais para reciclagem são os metais ferrosos (ferros e aços) que têm os seus circuitos de comercialização há mais tempo definidos, apenas pelo facto de ser um material desde há muito utilizado, na indústria automóvel, em grande quantidade e de o processamento de reciclagem ser quase sempre muito simples. Existem intermediários que se deslocam aos locais de produção de sucata de metais ferrosos, que depois a vendem às fundições, sendo o processo de pagamento, normalmente em função da massa entregue.

Quanto aos outros tipos de materiais, começa-se hoje a assistir ao mesmo movimento de comercialização a que se assiste para os metais ferrosos. Isto aplica-se a metais não-ferrosos, plásticos, vidros, borrachas, baterias e têxteis. Para metais não-ferrosos e plásticos é muito importante a separação nos diversos tipos de cada um deles que existem, na medida em que isso influi decisivamente na sua valorização. Ainda dentro da questão da valorização, é importante que os materiais não estejam contaminados.

O produto do funcionamento da Unidade pode ainda ser deslocado para aproveitamento energético ou, se não restar alternativa, faz-se a deposição em aterro.

O aproveitamento energético, em fornos de cimenteiras ou de centrais de produção energética, deverá constituir um proveito para a Unidade, havendo a definir ainda se existem intermediários a nível de transporte, por exemplo. O aterro poderá ser ou não também uma fonte de proveitos, desde que se considere que os detritos provenientes da

Unidade possam ajudar à consolidação do aterro e à separação de várias camadas de lixo, como já se leva em consideração em alguns locais.

## 2.2.2.4 - Custos Associados às Redes de Comercialização

## 2.2.3 - Características dos Consumidores

### 2.2.3.1 - Definição dos Consumidores

Há, fundamentalmente, dois tipos de consumidores bem distintos. Temos o consumidor que procura peças para reutilização e temos um outro grupo, constituído por todos os outros que compram ou recebem materiais para reciclagem, para aproveitamento energético ou aterro. São dois grupos distintos, pelo facto de no primeiro caso estarmos a lidar com consumidores individuais, personalizados, enquanto que, no segundo caso já estamos a lidar com consumidores personificados em empresas.

Não só o tipo de produto é diferente, como também a abordagem é diferenciada, na medida em que no caso dos consumidores de peças, serão eles, principalmente, que terão uma procura espontânea, enquanto nos outros casos o desmantelador deverá ter uma atitude de estabelecimento de ligações comerciais com potenciais clientes, ou seja, uma atitude pró-activa.

a) Consumidores individuais: podem ser divididos nas tradicionais classes sociais, se bem que deveremos excluir a classe de rendimentos mais elevados, ou seja, aquelas pessoas que são geralmente proprietárias de veículos de mais altas cilindradas (veículos topo-de-gama) e que até, por norma, raramente têm peças para reutilização disponíveis. Nesta classe, a boa posição financeira não suscita o interesse pelo uso deste mercado, consubstanciado pelo facto de os veículos não serem mantidos durante bastante tempo, para além de, por norma, terem grande fiabilidade.

As outras classes sociais deslocar-se-ão às instalações do desmatelador ou a suas representações, se existirem, na expectativa de obterem de imediato o artigo pretendido, pois obviamente que não estarão muito dispostas a esperar ou a fazer uma procura muito extensa (por diversos locais) do produto.

Desta forma, a empresa deverá ter os seus colaboradores aptos a atender um mecânico de automóveis e, ao mesmo tempo, um quadro médio de uma empresa. O grau de satisfação deve ser exactamente o mesmo.

b) Empresas: tal como já foi abordado anteriormente, teremos, ao nível de clientes da Unidade, empresas dedicadas à reciclagem de materiais, ao aproveitamento energético e ao aterro. Poderá haver ligação com outro tipo de empresas, que se dedicam à recolha e triagem de resíduos, encaminhando-os para os recicladores adequados.

Para todas elas será exigível a certificação de qualidade dos seus procedimentos, por motivos vários, facilmente compreensíveis, que se podem prender até com a própria imagem da Unidade na opinião pública (potenciais clientes).

### 2.2.3.2 - Frequência e Ocasionalidade da Compra do Produto pelos Consumidores

Os consumidores individuais, tal como definidos anteriormente, comprarão o produto, neste caso, as peças reutilizáveis, com uma frequência variável, dependente do facto de serem mecânicos de automóveis ou simplesmente o próprio proprietário do veículo. No caso dos primeiros, naturalmente que a frequência de compra será superior, em relação ao caso dos meros proprietários de veículos. Em termos de ocasionalidade de compra, estes dois tipos de clientes deverão reger-se por uma lógica de necessidade imediata, ou seja, apenas perante uma necessidade específica é que comprarão e somente os mecânicos poderão ter a preocupação de constituir stock, que apesar de tudo deverá ser diminuto.

No que concerne às empresas, dado que o seu papel neste caso é o de recolherem os resíduos produzidos, a ocasionalidade será bem definida e a frequência variável em função do resíduo em causa, em primeiro lugar, e do nível de actividade da Unidade, em segundo lugar.

Deste modo, a previsão da compra dos produtos da Unidade está bem definida, para o caso das empresas, tal como anteriormente abordado, enquanto para o caso dos clientes individuais, a aleatoriedade é predominante, embora se possa vir a chegar a ter uma noção dessa evolução.

### 2.2.3.3 - Reacção dos Consumidores a Diversos Elementos

Os consumidores, reagem a uma série de elementos: publicidade, tipo de acondicionamento (forma como os produtos são entregues ao cliente: embalagem com boa apresentação, peça(s) bem limpa(s), etc..) e serviços ao consumo.

A publicidade, pensando empiricamente, será apenas um bom meio de fomento da actividade da empresa, ao nível dos consumidores individuais, e não ao nível dos mecânicos de automóveis. Estes últimos conhecem bem o ramo de negócio onde actuam e movem-se por conhecimentos passados "boca-a-boca", sendo praticamente insensíveis às formas de publicidade, que no caso do outro tipo de clientes individuais será importante para dar a conhecer um tipo de serviço pouco conhecido. As pessoas, em geral, conhecem os ditos "sucateiros", associados a uma má imagem e deficiente serviço, urgindo portanto inverter essa situação em relação ao caso em apreço.

O que é necessário fazer realçar junto dos clientes individuais é precisamente o conjunto dos outros elementos citados como condicionadores da reacção dos consumidores. O serviço ao consumo é o mais importante, pois é isso que pode criar maior impacto desse nicho de mercado; deve ser de realçar o cuidado posto na análise de qualidade das peças vendidas, garantias dadas, disponibilidade de stock existente (por exemplo, através de uma base de dados, via web), cuidados ambientais, qualidade (rapidez, profissionalismo, contacto pessoal) de atendimento e muito importante será realçar a diferença de preços relativamente às mesmas peças novas.

O tipo de acondicionamento deverá ser um factor importante para os clientes-empresa, pelo facto de se atingir uma maior valorização dos resíduos se houver uma boa separação de materiais.

## 2.2.4 - Enquadramento Legal e Fiscal

A legislação discriminada em seguida é a mais relevante para a área em estudo, sendo por esse motivo que toda a outra que de alguma forma, também está relacionada, encontra-se definida em anexo (Anexo ), para que não se tornasse fastidiosa e desinteressante a leitura do relatório.

### 2.2.4.1 - Regime Geral de Licenciamento e Exercício de Actividade

2.2.4.1.1 - Directiva Comunitária sobre a Problemática dos Veículos em Fim de Vida: a directiva n.º 2000/53/CE, de 18 de Setembro de 2000, surgiu para se atingir uma uniformização de procedimentos, ao nível dos veículos em fim de vida, em todos os quinze países da União, sendo estabelecidos prazos bem definidos para vários objectivos.

Esta directiva servirá como referência para a legislação que cada Estado-Membro terá de criar até Abril de 2002, nesta área.

Nota marcante é o facto de esta directiva ter vindo a ser preparada desde 1993, o que naturalmente envolveu um estudo muito profundo, por parte de quem a realizou, trocando impressões com diversas entidades, o que com certeza levou a que se chegasse a um bom compromisso para orientar a resolução do problema dos veículos em fim de vida.

As imposições mais importantes desta directiva e que vão criar condicionamentos a vários níveis são as seguintes:

a) até 31 de Dezembro de 2006, a reutilização e valorização de todos os veículos em fim de vida deve ser aumentada para um mínimo de 85% (95%, até 1 de Janeiro de 2015), em massa, em média, por veículo e por ano. A reutilização e reciclagem deve ser aumentada, dentro do mesmo prazo, para um mínimo de 80% (85%, até 1 de Janeiro de 2015), em massa, em média, por veículo e por ano;

b) os fabricantes de componentes e de automóveis devem cada vez mais ter a preocupação de, ao nível da fase de projecto, levarem em consideração a redução da utilização de substâncias potencialmente perigosas (traduzido na obrigação de os veículos comercializados a partir de 1 de Julho de 2003 não conterem Pb, Hg, Cd ou Cr hexavalente, excepto em situações excepcionais, bem definidas pela legislação). Devem também as OEM – Original Equipment Manufacturers projectarem os seus veículos de forma a que o desmantelamento e posterior tratamento seja facilitado ao máximo (por exemplo, através do uso de normas de codificação de componentes e de materiais, para facilitar a reutilização e valorização), incorporarem uma cada vez maior percentagem de materiais reciclados nos seus produtos e facilitarem o acesso, aos desmanteladores certificados, dos manuais e indicações técnicas de desmantelamento dos veículos;

c) é criada a figura do certificado de destruição, emitido por instalações de tratamento autorizadas ou por outras entidades por si determinadas e que se destina a ser entregue ao último proprietário do veículo, como prova do seu efectivo desmantelamento, perante as autoridades que o exigirem para fins diversos;

d) os proprietários dos veículos não devem incorrer em encargos, mesmo que o valor comercial do veículo seja nulo ou negativo, devendo os Estados-Membro tomar as disposições necessárias para que sejam os produtores (OEM) a suportarem esses mesmos encargos (aplicação do princípio do poluidor-pagador);

e) os Estados-Membro deverão publicar, anualmente, informações relativas às taxas de reutilização, reciclagem e valorização atingidas, no ano anterior. As unidades de desmantelamento respectivas serão a fonte de todas estas informações.

Seguidamente, serão definidos os requisitos mínimos, constantes do Anexo I da Directiva Comunitária, para o funcionamento dos desmanteladores autorizados.

## **INCLUIR ANEXO I DA DIRECTIVA E TABELA EXCEL COM OS PRAZOS LIMITE DE IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS.**

2.2.4.1.2 – Decreto – Lei n.º 268/98 de 28 de Agosto: este diploma visa disciplinar a localização dos parques de sucata e o licenciamento da instalação e ampliação de depósitos de ferro-velho e de veículos em fim de vida.

Relativamente aos condicionamentos de implantação é de salientar o seguinte:

a) a área de implantação dos parques de sucata deve incluir um orla periférica com uma cortina arbórea ou arbustiva que impeça a sua visibilidade do exterior com, pelo menos, 3 m de altura;

b) os parques de sucata devem ainda dispor, no seu interior, de uma zona de protecção circundante, com a largura de 5 m, contados desde a linha limite da cortina arbórea, na qual é proibido o depósito de qualquer tipo de resíduos.

Referem-se seguidamente algumas considerações relativas às categorias específicas de resíduos e condições de armazenagem:

a) os depósitos de sucata só podem admitir equipamento com bifenilos policlorados (PCB), óleos usados, material com clorofluoro carbonetos (CFC) e baterias ou outros resíduos perigosos quando façam parte integrante e resultem do desmantelamento de sucata admitida;

b) nos depósitos de sucata devem existir áreas especialmente previstas para operações de desmontagem da sucata e armazenagem temporária de resíduos perigosos (zona de descontaminação), devendo tais zonas ser objecto de impermeabilização adequada e das demais condições necessárias para garantir a eficiente recolha e armazenagem temporária de efluentes ou de outros produtos poluentes;

c) toda a sucata recebida num depósito de sucata deve ser imediatamente submetida, antes de quaisquer outras operações, à respectiva descontaminação, por via da remoção e separação de todos os resíduos perigosos;

d) a armazenagem dos resíduos nos depósitos de sucata a que se refere o número anterior apenas é permitida nos termos legalmente estabelecidos e até atingir quantidades mínimas que viabilizem o seu transporte;

e) é proibida, nos termos da legislação em vigor, a queima nos depósitos de sucata de pneus usados, óleos usados, cabos eléctricos e quaisquer outros tipos de resíduos.

A localização dos depósitos de sucata pode ser em:

a) parques de sucata de iniciativa das câmaras municipais;

b) parques industriais previstos em PMOT – Plano Municipal de Ordenamento do Território eficaz, desde que sejam compatíveis com os seus regulamentos de constituição e complementem as actividades industriais neles instaladas.

É de salientar a precaridade da licença dos parques de sucata, conforme as condições seguintes:

a) a licença para instalação ou ampliação de depósitos de sucata é concedida a título precário, pelo prazo de sete anos;

b) a licença pode ser renovada por prazos sucessivos de três anos, devendo ser requerida com, pelo menos, 60 dias de antecedência em relação ao termo do seu prazo de validade.

As obrigações de reposição são as seguintes:

a) finda ou cancelada a respectiva licença, os titulares dos depósitos de sucata têm a obrigação de repor o terreno na situação anterior à instalação daqueles, sem direito a qualquer indemnização ou restituição;

b) a câmara municipal pode determinar que o terreno seja reposto na situação anterior, fixando para o efeito o respectivo prazo;

c) no caso de inobservância do número anterior, é aplicado o disposto na alínea a) do artigo 18º, substituindo-se a câmara municipal ao particular na reposição da situação anterior, por conta dele;

Por fim, é de salientar que todos os parques de sucata são submetidos a fiscalização anual, através das câmaras municipais.

2.2.4.1.3 – Decreto – Lei n.º 292-B/2000 de 15 de Novembro:

## 2.2.4.2 – Regime de Incentivos Fiscais em Vigor

2.2.4.2.1 - Decreto – Lei n.º 292-A/2000 de 15 de Novembro:

Em anexo (Anexo ) são disponibilizadas as referências ao conjunto de legislação portuguesa, relacionada com esta área, acontecendo o mesmo com a da Comunidade Europeia.

## Esquema do Funcionamento Burocrático do Processo de Incentivo ao Abate de Veículos em Fim de Vida, em Portugal

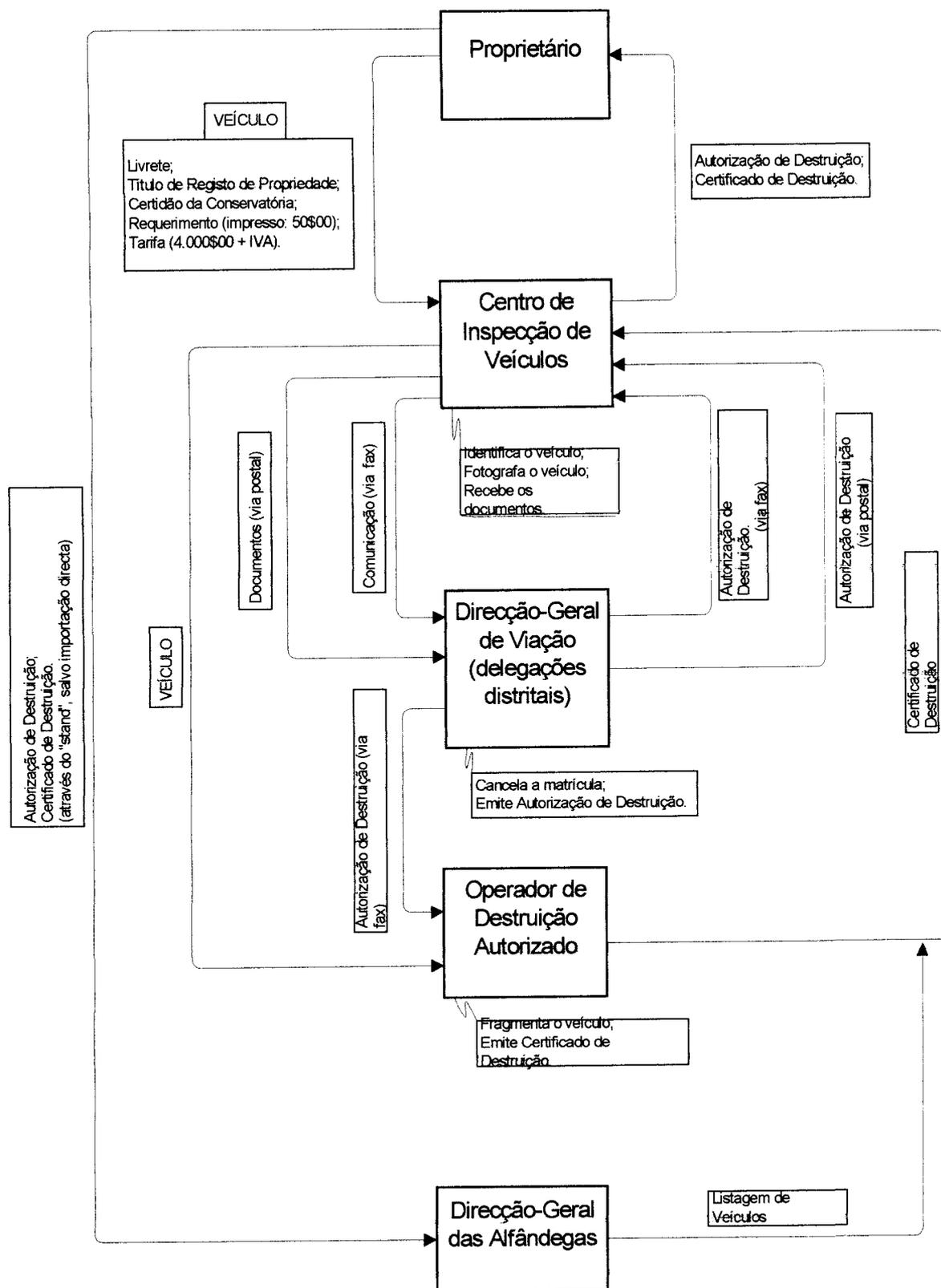


Fig. : Esquema de definição dos fluxos e particularidades, da burocracia associada ao incentivo ao abate de veículos.

## 2.3 - Determinação da Procura Previsional

O conhecimento tradicional que se tem da procura de um ou determinados produtos, neste caso não existe. Tal situação se deve a um conjunto de factores, que seguidamente se explicam.

Em primeiro lugar, as empresas que existem no mercado, mantêm maioritariamente a estrutura e comportamento típicos de uma sucata, como se pode observar frequentemente, próximo das bermas das estradas. São estruturas desorganizadas e que vivem o dia-a-dia sem qualquer planeamento fundamentado, sem estratégia. Deparam-se diariamente com oportunidades de negócio, na compra de um ou outro veículo, tomando a decisão fundamentadas apenas na experiência que têm do comportamento do mercado, da avaliação do produto e de todos os custos inerentes ao seu processamento. Concluindo, se nos dirigirmos a uma destas empresas, com o intuito de conhecer os seus níveis de vendas, os produtos específicos com maior procura e os preços unitários praticados, é impossível obter respostas, pois ou não sabem ou não conhecem. A desorganização é global.

Outra questão diz respeito ao facto de os proprietários deste tipo de negócio não terem quase nenhuma abertura a fornecerem informação, com o receio que seja usada pela concorrência.

Comparando com a situação futura imposta pela directiva comunitária, hoje em dia o aproveitamento de um veículo em fim de vida resume-se quase apenas à recolha das peças susceptíveis de serem reutilizadas, a alguma descontaminação do veículo, com o intuito principal de evitar explosões dentro da fragmentadora, e à reciclagem apenas das restantes partes metálicas. Tudo o resto é considerado como detrito para aterro. Desta forma, torna-se impossível ter valores actuais e passados de quantidades e cotações de materiais diversos dos VFV, que poderiam ser reciclados (plásticos) ou aproveitados energeticamente (resíduos têxteis), a nível nacional.

Através de países estrangeiros que estão bem mais avançados nesta área, do que Portugal, também não é possível aceder a informação passível de ser tratada para chegar a valores previsionais da procura. Existe alguma informação disponível em portais electrónicos ou em relatórios anuais de actividades, mas nunca informação de interesse relevante. Foram feitos diversos contactos com instituições estrangeiras, que não chegaram a ter qualquer resposta.

### 3.1 – Metodologia Usada

Perante estas limitações, o caminho seguido foi o de estimar o n.º de VFV gerados por ano em Portugal, através da fórmula explicitada no ponto 1.1. Conhecido esse número de VFV em Portugal, foi usado um processo CONTINUAR

## 2 – Estudo de Localização

O estudo de localização tem como objectivo determinar o local ou locais onde se torna viável, com menor custo global, implantar a unidade produtiva.

O estudo de localização parte da análise prévia das forças locacionais (influenciadores/determinantes da localização a definir) para a determinação do custo mínimo associado a essas forças e a sua relação com a dimensão do mercado e da Unidade.

### 2.1 – Análise das Forças Locacionais

As forças locacionais típicas podem ser agrupadas em:

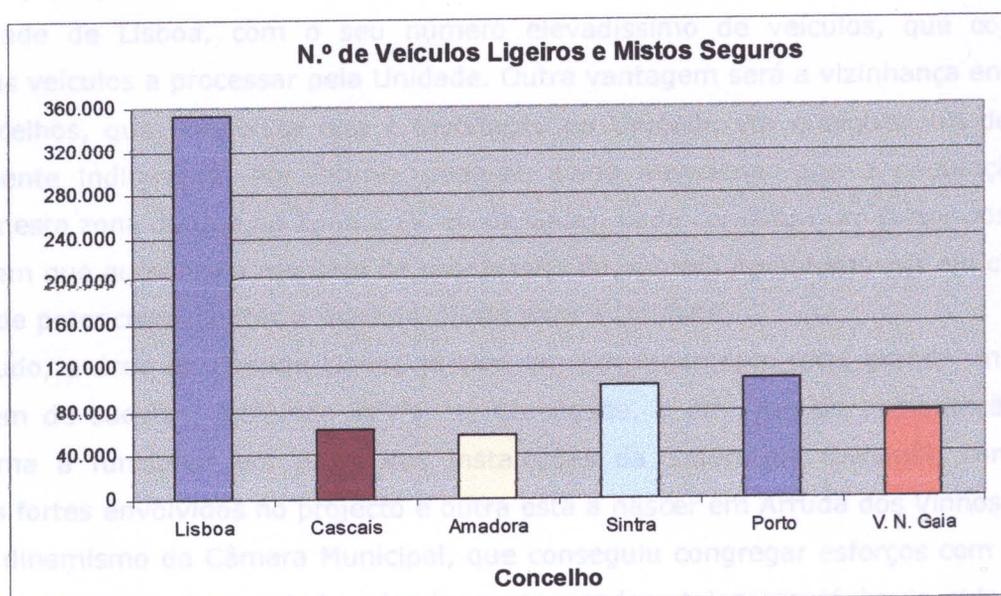
- disponibilidade e custo de factores;
- custos de transporte (de factores e produtos);
- factores de condicionamento (clima, redes de comunicações, regime fiscal e legal, etc..).

O estudo, que efectivamente foi feito, para o estabelecimento da(s) melhor(es) opção(ões) de localização, baseou-se no princípio de que será junto das áreas populacionais com indicadores de rendimento imediatamente inferiores aos das grandes cidades de Lisboa e Porto, e com números de veículos seguros (número próximo do de veículos em circulação) elevados, que será mais vantajoso ter implantada a Unidade. Este raciocínio baseia-se na consideração que a maioria dos clientes serão pessoas que tipicamente vivem nos subúrbios das duas cidades mencionadas e que por norma têm recursos económicos mais baixos, mas possuem automóvel próprio para se deslocarem para os seus locais de trabalho nas grandes cidades, por exemplo, o que os impele a comprarem as peças de substituição dos seus veículos ao preço mais baixo possível e a montá-las em oficinas não oficiais, pois os concessionários oficiais, por norma, recusam-se a montar peças que não as novas de origem.

## 2.1.1 – Concretização da Análise

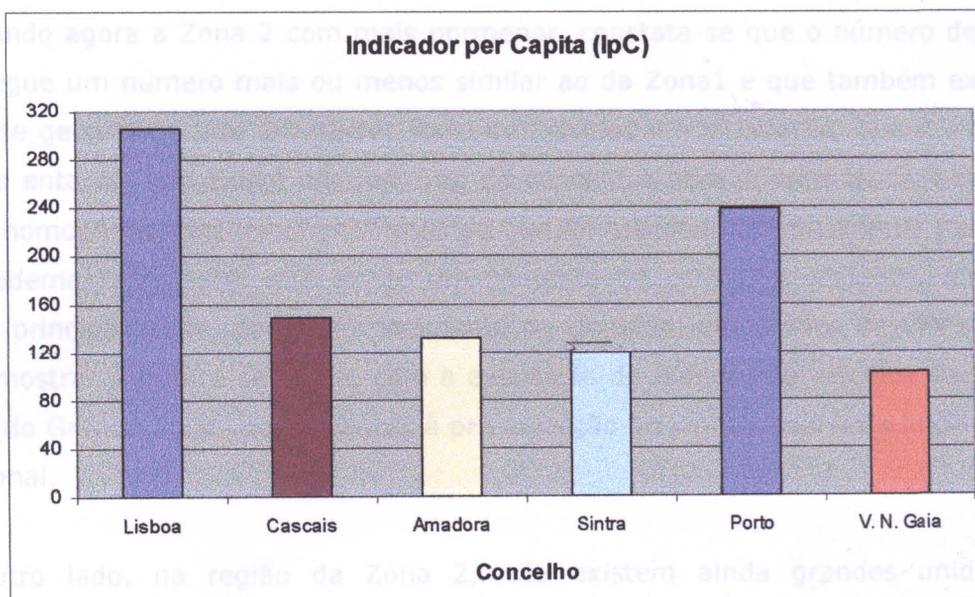
Para a concretização deste raciocínio e definição a partir daí dos melhores locais de implantação da Unidade, compararam-se entre si os concelhos com os vinte e seis maiores Indicadores per Capita<sup>1</sup> (IpC) do país, juntamente com o n.º de veículos ligeiros e mistos seguros.

As cidades de Lisboa e Porto foram logo à partida excluídas, por terem um IpC bem acima da média dos outros vinte e quatro concelhos tendo começado a análise por observar quais eram dos outros aqueles que tinham maiores números de veículos seguros das classes mencionadas. Destacam-se dois grupos: um associado aos concelhos de Cascais, Amadora e Sintra e um outro composto por V. N. de Gaia, que poderá ainda ver associados outros concelhos da área metropolitana do Porto, mais numa perspectiva de fornecedores de VFV's e de origem de clientes.



Considerando apenas o número de veículos ligeiros e mistos seguros, o grupo de concelhos que mais se destaca como o mais indicado para acolher a Unidade é o composto por Cascais, Amadora e Sintra, pelo facto de terem um parque automóvel seguro bem superior ao de V. N. de Gaia (225.231 e 78.495, respectivamente – dados de 1997). O Indicador per Capita não será um factor de diferenciação considerável, como se depreende da observação do gráfico seguinte, pois os valores das duas zonas são mais ou menos similares.

1 – Indicador per Capita (IpC): número índice que compara o poder de compra regularmente manifestado nos diferentes concelhos e regiões, em termos *per capita*, com o poder de compra médio do País a que foi atribuído o valor 100.



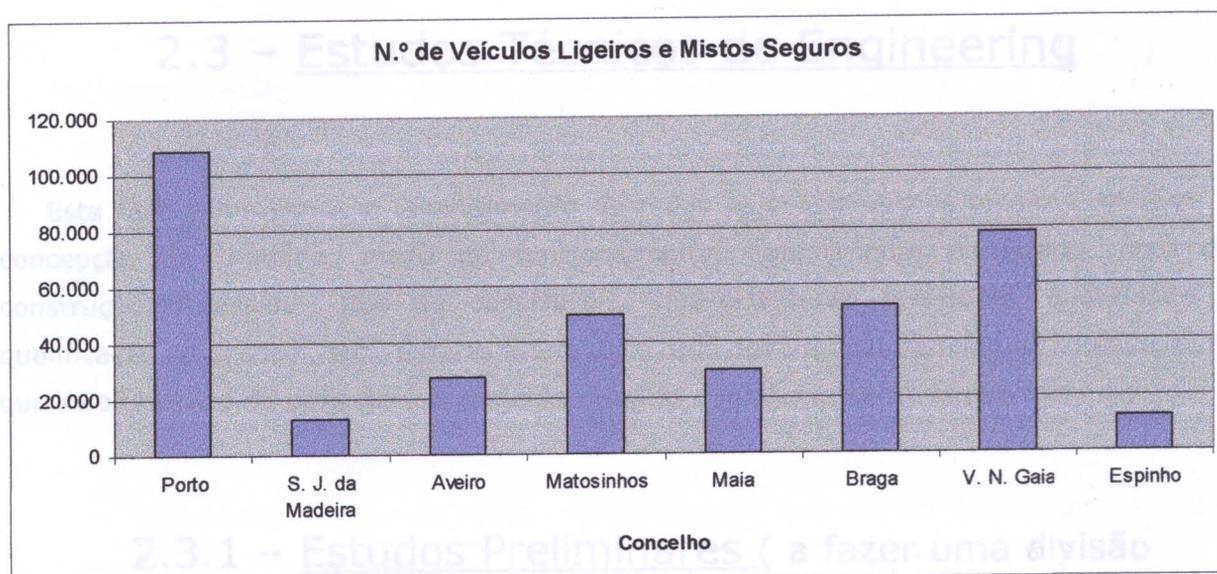
A zona de Cascais, Amadora e Sintra, que se passa a denominar a partir de agora como Zona 1, por questões de simplificação, tem ainda outras vantagens, como seja a proximidade de Lisboa, com o seu número elevadíssimo de veículos, que constituem potenciais veículos a processar pela Unidade. Outra vantagem será a vizinhança entre estes três concelhos, que possibilita que a instalação da Unidade em qualquer um deles seja praticamente indiferente. Por último, pode-se ainda mencionar que a população, mais elevada nesta zona do que na Zona 2 (V. N. de Gaia), pode constituir um factor positivo, na medida em que aumenta a margem de progressão do número de automóveis em circulação e, logo, de potenciais clientes e matéria-prima para a Unidade.

Contudo, a área da Grande Lisboa já tem em funcionamento uma grande unidade de reciclagem de sucatas, incluindo VFV's, no Carregado, e em fase de implantação outras duas. Uma a funcionar em parte das instalações da Siderurgia Nacional, com outros parceiros fortes envolvidos no projecto e outra está a nascer em Arruda dos Vinhos, através do forte dinamismo da Câmara Municipal, que conseguiu congregiar esforços com cerca de cinquenta empresas de sucata/venda de peças usadas, tal como já havia sido referido anteriormente. Parece, assim, que o mercado, na zona da Grande Lisboa, estará a começar a ficar saturado e com fracas e difíceis possibilidades de penetração, para novos intervenientes.

Será ainda de considerar que a zona da Grande Lisboa, por ter índices de nível de vida bem superiores aos da Zona 1 e Grande Porto, já bem próximos da média comunitária, não tem actualmente tanta prioridade no acesso a participações comunitárias e/ou estatais, o que é um factor de forte relevância se pensarmos na questão do financiamento da construção e eventualmente operação da Unidade.

Analizando agora a Zona 2 com mais pormenor, constata-se que o número de veículos seguros segue um número mais ou menos similar ao da Zona 1 e que também existe uma proximidade geográfica com um núcleo forte de veículos em circulação, que é o Porto. Na Zona 2, no entanto, não existe um conjunto de concelhos bem diferenciados, que formem um grupo homogéneo, nos mesmos termos do que foi estudado anteriormente para a Zona 1, mas podemos considerar que existe um conjunto de concelhos vizinhos, que podem contribuir, principalmente, para o fornecimento da Unidade, em termos de VFV's. É o que pretende mostrar o gráfico seguinte, com a exposição do número de veículos seguros, nos concelhos do Grande Porto, pertencentes à pré-selecção de vinte e seis feita inicialmente, a nível nacional.

Por outro lado, na região da Zona 2, não existem ainda grandes unidades em



funcionamento ou, que se conheça, importantes projectos perto de ou em fase de concretização.

Outro factor relevante, já levado em consideração aquando da menção à Zona 1, foi a questão do financiamento da Unidade que, na região Norte, se afigura mais facilitado, no contexto anteriormente mencionado.

Nesta área, existe uma empresa que tem uma máquina fragmentadora de sucata, uma das duas existentes no país (a outra localiza-se na Unidade do Carregado), tendo assim uma grande capacidade de processamento, mas que não está orientada apenas para os veículos em fim de vida, começando agora a aprofundar este mercado, fruto da observação do interesse de pequenas empresas ou pessoas individuais, nas peças dos VFV que processam, no quadro do incentivo governamental ao abate em vigor, desde dois de Dezembro de 2000 e até um de Dezembro de 2001. As outras empresas a operar nesta zona são, em média, empresas pequenas, desorganizadas e sem qualquer respeito pela legislação ambiental em vigor, que seguramente terão bastantes dificuldades de

sobrevivência se continuarem a responder da mesma forma, às evoluções que tem havido ambientalmente, tecnologicamente e concorrencialmente.

As vias de comunicação, infra-estruturas e empresas de suporte ao funcionamento da Unidade não são de forma significativa inferiores às da área de Lisboa, não sendo desta forma, por aqui que a Zona 2 seria desprivilegiada como possível localização da Unidade.

Por fim, pode-se mencionar ainda, a proximidade (Maia) de uma siderurgia com elevada capacidade de produção, nesta área.

Concluindo toda esta análise, a Zona 2 – V. N. de Gaia e restante zona metropolitana do Porto será a mais favorável para a melhor localização desta Unidade, fruto principalmente da menor concorrência que aqui encontrará e conseqüente maior campo de expansão.

## 2.3 – Estudos Técnicos de Engineering

Esta fase compreende o levantamento de todas as considerações técnicas relativas à concepção da Unidade, modo de funcionamento, equipamento necessário, área de construção necessária, tipo de construção, infra-estruturas essenciais, quantidade e qualificação do pessoal, etc.. É nesta altura, que tudo deverá ficar definido e planeado, para que as alterações de projecto e orçamento durante a implementação sejam mínimas.

### 2.3.1 – Estudos Preliminares ( a fazer uma divisão organizada deste capítulo)

Todo este estudo iniciou-se com a leitura de diversa documentação, de relatórios sobre temáticas relacionadas com esta área, com a consulta de sítios na InterNet, de instituições de investigação internacionais, de empresas a operar no sector, de empresas fornecedoras de equipamento, etc.. Por se considerar útil, apresenta-se em seguida algumas indicações retiradas destes estudos prévios, das várias fontes citadas:

- Consegue-se, actualmente, reciclar e reutilizar cerca de 75% da massa dos VFV;
- Em França, os VFV provenientes dos concessionários têm, em média, entre dez e doze anos (entre dez ou quinze por cento dos VFV, no desmantelador). Os restantes, que provêm das companhias de seguros, têm uma idade média de dois a três anos.

Os sistemas de travagem, direcção e "air-bags" não podem ser comercializados. Na Bélgica não há qualquer restrição a este nível.

- Estima-se em 7% o número de VFV abandonados, em Portugal, no universo do número de veículos que atingem o seu fim de vida todos os anos;

- Julga-se que actualmente, em Portugal, 70% da massa de um VFV seja reciclada e que 2% seja valorizada energeticamente. Daqui se conclui que ainda falta um longo caminho a percorrer para se atingirem os níveis impostos comunitariamente (80% de reutilização/reciclagem, por VFV, até ao final de 2006);

- Após fragmentação, os pedaços do veículo adquirem dimensões da ordem dos 5 a 15 cm;

- A reciclagem da fracção leve dos resíduos dos veículos (espumas, tecidos, tapetes, revestimentos, alguns plásticos e borrachas, etc.) não é economicamente viável, actualmente.

Assim, só nos resta a incineração ou o aterro. A primeira solução não é tida como viável, pois não traz grandes benefícios económicos e ecológicos. Segundo fontes alemãs, o limite máximo para os custos de deposição em aterro da fracção leve, de forma a assegurar a viabilidade económica, é de cerca de 180 DM/ton (cerca de 90 €/ton);

- Principais custos variáveis associados à actividade de fragmentação de VFV: a) preço de aquisição do VFV (cerca de 45 €/ton e sucata fragmentada);

b) custo de deposição dos inertes em aterro: cerca de 10 €/ton de sucata fragmentada (inclui taxa de deposição e transporte). Este custo corresponde a 15 ou 20 % do total destes custos;

c) custos da energia eléctrica e da manutenção associados, respectivamente, ao funcionamento e à manutenção dos componentes que participam na fragmentação da sucata (cerca de 5 €/ton fragmentada);

- Os principais custos fixos encontram-se associados à amortização dos equipamentos e à mão-de-obra;

- As principais receitas são relativas a: venda dos metais ferrosos (ferro e aço), não-ferrosos (Alumínio, Cobre e Zinco) e peças usadas;

- Os veículos ligeiros correspondem a cerca de 75% da frota nacional;

- É necessário levar em conta que houve um grande volume de importações de veículos usados, destinados à circulação, o que no médio prazo irá fazer aumentar consideravelmente o número de VFV;

- Como o tempo de desmantelamento e o peso das peças são dois factores-chave num processo de desmantelamento eficiente, é importante concentrar os esforços nos componentes mais pesados e de mais fácil remoção;

- Para a melhoria da qualidade dos materiais reciclados não-metálicos, há que melhorar os métodos de identificação e separação;

- O projecto ECRIS – Environmental Car Recycling in Scandinavia, iniciado em 1994 pela Volvo, destina-se a estudar toda esta temática relacionada com os VFV, DfR (Design

for Recycling), DfD (Design for Dismantling), processos mais eficientes de desmantelamento, otimização de unidades de desmantelamento, etc.;

- Na Suécia, desde 1 de Janeiro de 1998, existe responsabilidade do produtor para os veículos com peso total inferior a 3 500 kg. Esta responsabilidade do produtor implica que a marca construtora seja totalmente responsabilizada pelo tratamento, em fim de vida, dos veículos por si produzidos, quer eles sejam entregues em locais apropriados ao seu abate quer sejam simplesmente abandonados;

- O projecto FARE – Fiat Auto Recycling, iniciado em 1992) é o homólogo do da Volvo e de outras OEM (Original Equipment Manufacturers), designação dada habitualmente aos fabricantes de automóveis;

- Na Alemanha, a quota actual de reciclagem, ronda os 78%, da massa do veículo;

- As unidades de reciclagem podem estar organizadas em duas formas distintas: em linha (série) ou em ilha, sendo possível ocorrer a combinação das duas.

### 2.3.1.1 – Considerações Técnicas Sobre VFV

## 2.3.2 – Anteprojecto Técnico

FAZER DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO CONTEÚDO DESTA PARTE.

### 2.3.2.1 – Planta da Unidade e Lay-Out Geral

### 2.3.2.2 – Diagrama e Descrição da Organização e Funcionamento da Unidade

USAR IDEFO, INTRODUZINDO O DIAGRAMA FEITO COM AS ALTERAÇÕES REALIZADAS. DESCREVER O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA UNIDADE.

### 2.3.2.3 – Especificação dos Equipamentos Principais e Auxiliares

INTRODUZIR A INFORMAÇÃO EM FORMA DE TABELA, COM A DESIGNAÇÃO, ORIGEM, CAPACIDADE, CUSTO DE AQUISIÇÃO E EQUIPAMENTO.

### 2.3.2.4 – Consumos Normais de Matérias-Primas, Subsidiárias, Energia, Água, Combustíveis, Ar Comprimido

### 2.3.2.5 – Lista de Pessoal Por Secções (categorias, remunerações e encargos sociais)

INCLUIR MENÇÃO ÀS CONDIÇÕES DE RECRUTAMENTO DE PESSOAL, NESTA ÁREA.

Discriminação	ANOS		
	2001	2002	2003
Aquisição de terrenos			
Preparação dos terrenos			
Redes de Infra-Estruturas (água, esgotos, energia, gás, telefone, vias de comunicação, etc.)			
Edifícios e construções fabris			
Edifícios administrativos e habitações			
Equipamentos e instalações auxiliares incluindo montagem			
Material de transporte, carga e descarga			
Móveis, utensílios e ferramentas			
Estudos, projectos, fiscalização e coordenação técnica			
Direitos, licenças, registos e taxas			
Patentes, royalties e alvarás			
Formação e treino de Pessoal			
<b>TOTAL</b>			

Fig. – Discriminação dos Investimentos Técnicos Previstos



Custos Directos	Unidade de Medida	Produto A: peças			Produto B: prod. <sup>s</sup> para reciclagem			Produto B: prod. <sup>s</sup> para aproveitamento energético			Produto C: prod. <sup>s</sup> para aterro			Custo Total Anual (Soma)		
		Quant. a consumir	Custo Unitário	Custo Total	Quant. a consumir	Custo Unitário	Custo Total	Quant. a consumir	Custo Unitário	Custo Total	Quant. a consumir	Custo Unitário	Custo Total	Quant. a consumir	Custo Unitário	Custo Total
Matérias-primas e subsidiárias																
Mão-de-Obra																
FSE																
Amortizações e outros custos directos																
TOTAL																





FACULDADE DE ENGENHARIA

UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



000064460